

Japanese Patent Laid-open Publication No.: SHO 58-192951 A

Publication date : November 10, 1983

Applicant : Nissan Motor Co., Ltd.

Title : HEATER OF HEAT GAS ENGINE

5

A heat gas engine is a closed cycle external combustion-type engine in which gas such as H_2 , He, or N_2 gas is sealed in the engine with a high pressure, and power is generated according to repetition of expansion and
10 compression of the gas caused by external heating and cooling of the gas.

Fig. 1 is a schematic diagram of a single-acting type heat gas engine, where an acting space includes an expansion space adjacent to a high temperature piston 1 and
15 a compression space 6 adjacent to a heater 3, a regenerator 4, a cooler 5, and a low temperature piston 7, and spaces defined under both the high temperature and the low temperature pistons 1 and 7 constitute a buffer space 8.

A major part of the heater 3 is exposed in a
20 combustion chamber 10, it is heated by a burner 9 provided on the right side thereof in Fig. 1, the heater 3 is bent in a U shape at a central portion thereof, and a heat receiving portion thereof includes a portion 3a near the burner 9 and a portion 3b far therefrom.

⑬ 日本国特許庁 (JP) ⑭ 特許出願公開
⑯ 公開特許公報 (A) 昭58—192951

⑮ Int. Cl.³
F 02 G 1/055
F 28 F 1/12

識別記号

庁内整理番号
6620—3G
7820—3L

⑰ 公開 昭和58年(1983)11月10日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ 熱ガス機関のヒータ

横須賀市夏島町 1 番地 日産自動車株式会社追浜工場内

⑲ 特 願 昭57—73591

⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社

㉑ 出 願 昭57(1982)5月1日

横浜市神奈川区宝町 2 番地

㉒ 発 明 者 星野泰成

㉓ 代 理 人 弁理士 大澤敬

明 細 書

1. 発明の名称

熱ガス機関のヒータ

2. 特許請求の範囲

1 帯状の板をその長手方向に直交し連続して S 字状に折曲げた波型板の波頂部に、ヒータチューブの外周面に係合する凹曲面を形成し、この波型板を、その長手方向をヒータチューブの中心軸と平行させ、前記凹曲面をヒータチューブ外周面に係合させて相隣れるヒータチューブ間に固定したことを特徴とする熱ガス機関のヒータ。

3. 発明の詳細な説明

この発明は熱ガス機関のヒータ構造の改良に関する。

熱ガス機関は機関内に H₂, He, N₂ 等のガスを高圧で封入し、このガスを外部から加熱、冷却することによつてガスの膨張、圧縮を繰返して動力を発生するようにした密閉サイクルの外燃機関である。

第 1 図は単動型熱ガス機関の概略を示すもので、

作動空間は、高温ピストン 1 に隣接した膨張空間 2、ヒータ 3、再生器 4、クーラ 5、及び低温ピストン 7 に隣接した圧縮空間 6 とから構成され、高温、低温両ピストン 1、7 の下側の空間はバッファ空間 8 を構成している。

ヒータ 3 はその大部分が燃焼室 10 内に露出され、図で右側に設けられたバーナ 9 によつて加熱され、中央部で U 字状に折り曲げられて、その受熱部はバーナ 9 に近い部分 a と遠い部分 b とからなっている。

バーナ 9 による燃焼ガスは、ヒータ 3 の部分 a を通過してガス温度を下げてから部分 b を通過するので部分 b の受熱量が少なくなり、ヒータ全体としての受熱性能が不良となる。

例えば、1440℃ の燃焼ガスはヒータ 3 の部分 a を通過した後は経度 1100℃ となり、さらに部分 b を通過した段階では 1050℃ となる。

これを改善するため、従来ヒータ 3 の部分 b にはフィンを付設して受熱効率を高めるのが普通である。

特開昭59-192951(2)

第2図及び第3図は本出願人の出願に係る実開昭56-94842号に示したフィンの形状を示すもので、孔あき板からなるフィン3cにヒータチューブ3の部分3bを挿入して一体組付けし、さらに、燃焼ガスの流れに沿ってヒータチューブ3の部分3a、3bを保護する熱伝導板11を組付けして、フィン3cにより、熱交換の落ち込みを少くすると同時に、熱伝導性のよい熱伝導板11によりヒータチューブ3の部分3a、3bの温度を均一化して部分3aの焼損を防止している。

その他、特開昭49-71340号公報や、ウォーカー(Walker)著「スターリングエンジン」には、精密鍛造により多数のフィンを一体的に形成したヒータ構造が示されている。

しかしながら、第2図及び第3図に示した本出願人の先願に係る前者の場合は、ヒータチューブ3をU字型に折曲げてからフィン3c及び熱伝導板11を組み込んだ後、ヒータチューブ3の両端部の成型加工を行なう必要があり、加工が困難になると同時に、数十本のU字型ヒータチューブを、

多数のフィン3c及び熱伝導板11に挿通することはかなり困難である。

また、ヒータチューブ3の挿通を容易にするため、チューブ外径とフィン及び熱伝導板の挿通孔との間隙を大きくすると、ヒータチューブ3とフィン3c又は熱伝導板11の組付けが接合部全周に亘って行われず、フィン効果が低下するおそれがあった。

一方、後者の場合は、精密鍛造部品を多用してヒータを構成しているため、生産コストが大幅に上昇する難点を有していた。

この発明は上記の点に鑑みてなされたもので、組立て容易でフィン効率を大幅に向上させることができ、且つ高価な精密鍛造部品を必要としない熱ガス機関のヒータを提供することを目的とするものである。

そのため、この発明による熱ガス機関のヒータは、波型板の波頂部にヒータチューブの外周面に係合する凹曲面を形成し、この凹曲面をヒータチューブ外周面に係合させて相隣れるヒータチュー

ブ間に取り付けるようにして、上記の目的を達成するようにしたものである。

以下、添付図面の第4図乃至第8図を参照してこの発明の実施例を説明するが、第2図及び第3図と同一の部分には、同一の符号を付してその部分の説明を省略する。

第4図及び第5図はこの発明の一実施例を示すもので、第4図は上面図、第5図は第4図のV-V線に沿う断面図であり、燃焼ガスは第4図に矢示Aで示す方向に流れる。

波型板12は、第6図に示すように帯状の板を、その長手方向に直交して連続してS字状に折曲げ、その各波頂部にヒータチューブ3の外周面に係合する凹曲面12aを形成したもので、この波型板12の裏面両側に形成した各波頂部の凹曲面12aの外側面間の間隔を、相隣れる各ヒータチューブの部分3bの間隔よりやや大とする。

このように形成された波型板12を、その長手方向をヒータチューブ3の部分3bの中心軸3b'と平行させ、各凹曲面12aをヒータチューブ3の

各外周面に係合させて相隣れるヒータチューブ3の部分3b間に挿入すれば、フィン12は、その波頂部の凹曲面12aの外側面がヒータチューブ3の部分3b間に弾力的に保持される。

この状態で、各凹曲面12aをヒータチューブ3の部分3bに組付けすれば、波型板12は燃焼ガスの流れの方向に沿ってヒータチューブ3に強固に固定され、フィン効率が大幅に向上する。また、フィン効率の向上により、従来必要であつた熱伝導板11(第2図及び第3図参照)は不要となる。

次に、第7図に示す実施例は、帯状の板をその長手方向に直交し連続して台形状に折曲げて波型板13を形成し、その各波頂部にヒータチューブ3に係合する凹曲面13aを形成したものであり、その他の構成は前実施例と同様である。

この実施例においては、波型板13の凹曲面13aとヒータチューブ3の部分3bの外周面との係合部をより大きくとることができ、組付け面積を大きくしてフィン効率をいっそう向上させることができる。

特開昭58-192951(3)

また、第8図は、この発明をヒータが環状に配置された熱ガス機関に適用したさらに他の実施例を示すもので、環状に配列されたヒータチューブ3の中央にバーナ(図示しない)が位置し、相隣れるヒータチューブ3の部分3b間に同様の波型板14が燃焼ガスの流れ方向(矢示A)に沿って凹曲面14aの部分で釦付け固定されている。

この実施例によれば、この発明を、単動型熱ガス機関だけでなく、ロンビック型や複動型等の熱ガス機関にも形式を問わず適用できる。

なお、この発明は熱ガス機関のヒータだけでなく、一般の多管式熱交換器にも適用し得ることはいうまでもない。

以上述べたように、この発明によれば、帯状の板を連続してS字状に折曲げた波型板の波頂部に、ヒータチューブ外周面に係合する凹曲面を形成し、その各凹曲面をヒータチューブ外周面に係合させて相隣れるヒータチューブ間に取付けるようにしたので、一体釦付け以前に波型板をヒータチューブ間に仮固定する作業が容易になると共に、波型

板とヒータチューブの係合面が大きくなつて確実な釦付けが可能となり、フィン効率が著しく向上し、従来必要であつた熱伝導板を廃止でき、同時に高価な精密鍛造部材を必要とせず、高性能なヒータを安価に供給し得る優れた効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、熱ガス機関の構成例を示す説明図、

第2図は、従来のヒータ構造を示す縦断面図、

第3図は、同じくその正面図、

第4図は、この発明の一実施例を示す一部断面上面図、

第5図は、第4図のV-V線に沿う断面図、

第6図は、その波型板の形状を示す斜視図、

第7図は、この発明の他の実施例を示す第5図と同様な断面図、

第8図は、この発明のさらに他の実施例を示す第4図と同様な一部断面上面図である。

3…ヒータ

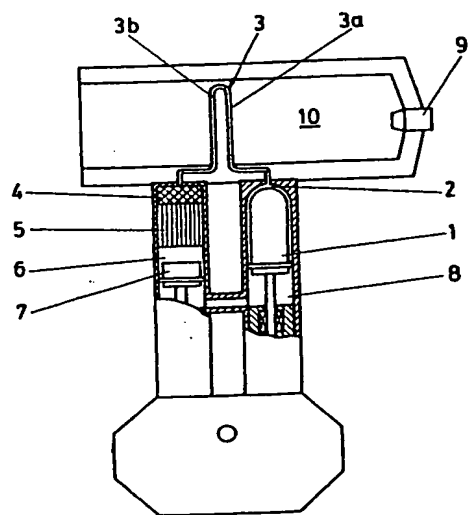
9…バーナ

10…燃焼室

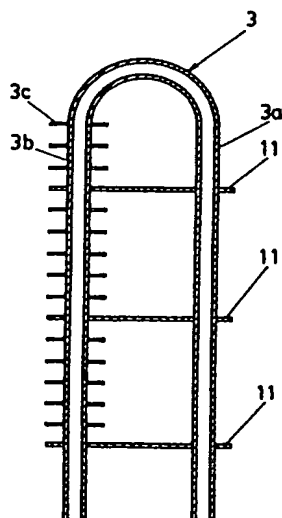
12, 13, 14…波型板

12a, 13a, 14a…凹曲面

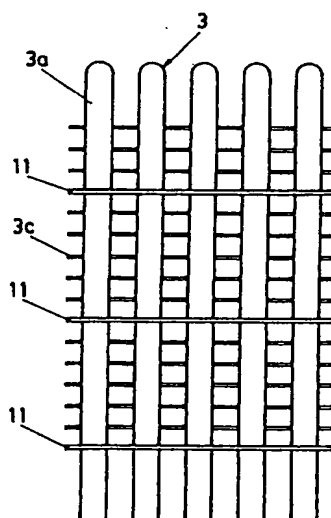
第 1 図



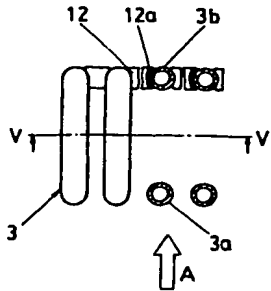
第 2 図



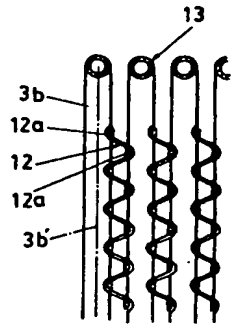
第 3 図



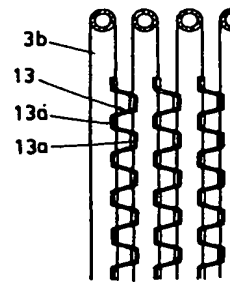
第 4 圖



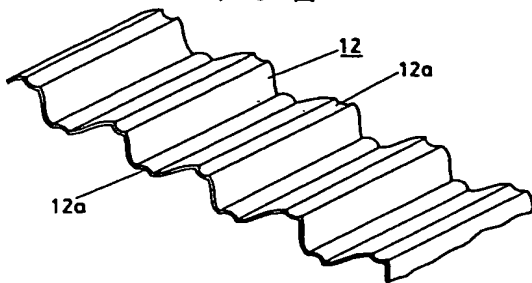
第 5 圖



第 7 圖



第 6 圖



第 8 圖

